

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-86913

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl.^o
G 0 2 B 5/20
B 4 1 J 2/01

識別記号 101

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04 101 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平6-225306

(22)出願日 平成6年(1994)9月20日

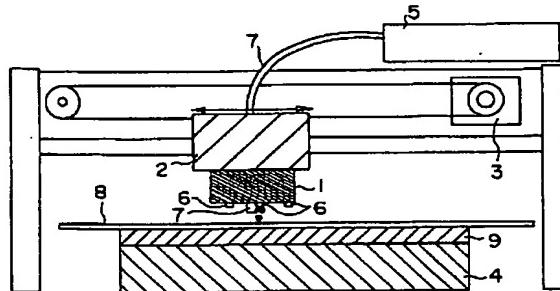
(71)出願人 000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(72)発明者 野中 翔
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内
(72)発明者 中山 峰雄
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内
(72)発明者 渡辺 一成
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内
(74)代理人 弁理士 泉名 謙治

(54)【発明の名称】 カラーフィルターの形成方法及びインクジェット描画装置

(57)【要約】

【目的】高スループットで歩留りよく生産が可能であり、ローコストのカラーフィルター提供する。

【構成】カラーフィルターの形成途中に基材1上のほぼ全面に設けられた位置合わせマークを画像認識装置5で認識し、認識された位置合わせマークのパターンとあらかじめ記憶された位置合わせマークのパターンとを比較して基材の配置のずれを判断し、前記判断された基材の配置のずれに基づいて、基材の配置を微調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基材上を走査するインクジェット描画方式で色素を吸着させて所定のカラーフィルターパターンを形成するカラーフィルターの形成方法であって、あらかじめ基材上の、少なくとも走査開始位置の近傍の一部に、位置合わせマークを設けるとともに、カラー フィルターの形成途中に位置合わせマークを認識し、認識された位置合わせマークのパターンとあらかじめ記憶された位置合わせマークのパターンとを比較して基材の配置のずれを判断し、前記判断された基材の配置のずれに基づいて、基材の配置を微調整すること、を特徴とするカラーフィルターの形成方法。

【請求項2】位置合わせマークを、少なくとも走査開始位置及び終了位置の近傍の一部に設けることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルターの形成方法。

【請求項3】位置合わせマークは遮光膜からなっていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のカラーフィルターの形成方法。

【請求項4】基材上を走査しながらインクを所定のタイミングで吐出するインクジェットヘッドと、該基材を前記走査方向とは異なる方向に搬送可能な搬送機構とを備えたインクジェット描画装置において、該インクジェット描画装置は、

所定の描画位置にインクジェットヘッドがある場合に、インクジェットヘッド近傍から見える、基材上に設けられた位置合わせマークのパターンをあらかじめ記憶する記憶手段と、

走査中に前記所定の描画位置の近傍にインクジェットヘッドがあるとき、インクジェットヘッド近傍から見える、位置合わせマークのパターンを認識する画像認識装置と、

記憶手段に記憶されたパターンと認識手段で認識されたパターンとを比較することによって、基材の配置のずれ量を演算し、その結果に基づいて補正信号を形成する補正信号形成手段とを備え、

前記搬送機構はさらに、前記補正信号を受けて、基材の配置を微調整する微調整手段を備えていることを特徴とするインクジェット描画装置。

【請求項5】インクジェットヘッド内に設けられた複数の光ファイバを束ねてなるイメージガイドを備え、画像認識装置はイメージガイドによって伝達された光によって位置合わせマークのパターンを認識することを特徴とする請求項4記載のインクジェット描画装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラーフィルターの形成方法、及びカラーフィルター製造に適したインクジェット描画装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラーフィルターが液晶表示装置のカラー表示を可能とするためのデバイスとして注目されている。カラーフィルターは、一般的にはガラス等の透明基板上に赤、青、緑の三原色の着色層が、ストライプ状などの特定パターンで形成されたものである。従来より、この着色層を形成するための方法として電着法、染色法、顔料分散法等の様々な手法が用いられてきた。

【0003】しかし従来の方法では、着色層の形成のためのフォトリソグラフィー工程などが必要なため工程数が多い、あるいは複雑なラインや大型の装置が必要になる、などの問題があり、歩留まりが低下しコストが増加する要因となっている。

【0004】ところで、このような問題を解決するために、インクジェット記録技術で透明基材上に直接カラーパターンを描画するカラーフィルター製造方法が提案されている。インク室中のインクを加熱し気泡を発生させることによりインク室の圧力を変化させインク滴を飛翔させる熱ジェット方式や、圧電素子等でインク室の圧力を変化させインク滴を飛翔させる圧電方式等が知られている。

【0005】これら的方式を用いたインクジェット描画装置の描画ドット密度は、1インチあたり360ドットの精細さを実現しており、通常の液晶表示装置用カラーフィルター形成に必要な100μm幅程度のカラーパターン描画も可能なレベルにまでできている。

【0006】図5に、従来のカラーフィルター用インクジェット描画装置の要部を示す。従来のインクジェット描画装置は、主として、インクジェットヘッド1、インクタンク2、ヘッド駆動機構3、基材の搬送機構4、基材位置合わせ用の画像認識装置5を備えている。

【0007】インクジェットヘッド1は通常、色ごとに区別されたインクジェットノズル6を複数個備えている。このノズルが多いものほどカラーフィルター描画時間を短くできる。

【0008】カラーフィルターを描画する際には、搬送機構4によって、カラーフィルターとなる透明な基材8がインクジェット描画装置内の所定の位置に搬送され、インクジェットヘッド1が、基材8の搬送方向に対し直交方向に、基材8上を走査する。この基材搬送とヘッド走査が所定の同期をとって動作し、カラーパターンを順次描画する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】描画の際、基材上にあらかじめ設けられたブラックマトリックス（以下BMと呼ぶ）パターンで決められる、カラーパターン描画予定位置と、ノズル6から吐出するインク滴の着弾位置を厳密にあわせることが必要である。もし、基材に位置ずれがあると、インクジェット描画によるカラーパターンとBMパターンのずれを引き起こし、色抜け、混色が生じ

てしまい、カラーフィルターの描画歩留まりを下げる原因の一つとなる。具体的には、上記方式により遮光部20 μm 開口部80 μm の100 μm ピッチのストライプBMパターン基材に対し、ストライプパターン描画を行った時、描画位置精度を±5 μm 程度に収めることがカラーフィルターの実用性能を得るのに必要である。

【0010】描画位置精度を確保するため、従来は、基材8上に予め設けられた位置合わせ用マークを用いて、描画前に基材を位置決めしていた。つまり、インクジェット描画装置の本体に画像認識装置5を複数個取り付け、基材8上の4隅に設けられた位置合わせマークをそれぞれ認識して、基材の位置や方向のずれを判断する。位置のずれは、搬送機構4によって補正され、また、方向のずれは搬送機構4に取り付けられた回転微動機構9によって補正される。

【0011】しかし、いったん描画が開始されると、描画精度は、基材搬送系の送り精度に依存する。従来のカラーフィルターインクジェット描画装置では、搬送系自体の位置決め精度が基材全長400mmに対し20 μm 以下程度である。したがって、順次描画を進めていくにつれて徐々に基材に位置ずれが生じ、基材1枚分描画を終えぬうちに再度4隅の位置合わせマークで位置合わせを行わなければならない状況が生じていた。

【0012】本発明の目的は、インクジェット方式を用いたカラーフィルター形成方法において、位置ずれを効果的に防ぐ方法を提案することにある。特に、インクジェット描画装置において、基材位置ずれ補正を効果的に行い、カラーフィルター描画位置精度が高くかつ安定に描画できるインクジェット描画装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、基材上を走査するインクジェット描画方式で色素を吸着させて所定のカラーフィルターパターンを形成するカラーフィルターの形成方法であって、あらかじめ基材上の、少なくとも走査開始位置の近傍の一部に、位置合わせマークを設けるとともに、カラーフィルターの形成途中に位置合わせマークを認識し、認識された位置合わせマークのパターンとあらかじめ記憶された位置合わせマークのパターンとを比較して基材の配置のずれを判断し、前記判断された基材の配置のずれに基づいて、基材の配置を微調整すること、を特徴とするカラーフィルターの形成方法を提供する。

【0014】また、基材上を走査しながらインクを所定のタイミングで吐出するインクジェットヘッドと、該基材を前記走査方向とは異なる方向に搬送可能な搬送機構とを備えたインクジェット描画装置において、該インクジェット描画装置は、所定の描画位置にインクジェットヘッドがある場合に、インクジェットヘッド近傍から見える、基材上に設けられた位置合わせマークのパターン

をあらかじめ記憶する記憶手段と、走査中に前記所定の描画位置の近傍にインクジェットヘッドがあるとき、インクジェットヘッド近傍から見える、位置合わせマークのパターンを認識する画像認識装置と、記憶手段に記憶されたパターンと認識手段で認識されたパターンとを比較することによって、基材の配置のずれ量を演算し、その結果に基づいて補正信号を形成する補正信号形成手段とを備え、前記搬送機構はさらに、前記補正信号を受けて、基材の配置を微調整する微調整手段を備えていることを特徴とするインクジェット描画装置を提供する。

【0015】本発明の方法に用いる基材は、通常、色素の担持体を備えており、インクジェット描画方式で色素を吸着することによって、カラーパターンが形成される。色素の担持体は、無機や有機の多孔膜層からなるのが通常である。

【0016】本発明において、基材上に設けられる位置合わせマークは、基材上の少なくとも走査開始位置の近傍の一部に設けられる。このようにすることにより、インクジェット描画の途中に、描画位置近傍で位置合わせが可能になるので、大変に精度の高いカラーパターン形成が可能になる。また、同時に、走査の終了点付近に位置合わせマークを設けることにより、インクジェット描画の走査方向に対する基材の方向を精度良く合わせることが容易になり、非常に好ましい。位置合わせマークの形状としては規則的なものが好ましく、特に、描画位置を規定するために、格子状となっていることが好ましい。

【0017】具体的には、カラーフィルターに用いるブラックマスク（遮光膜）を用いることが好ましい。本来、カラーパターンはブラックマスクによって、規定されるものであり、通常、ブラックマスクはフォトリソグラフィーなどによって、きわめて正確に形成可能だからである。この場合、インクジェット描画は、位置合わせパターンであるブラックマスクに一部重なるように行われる。

【0018】本発明においては、特に、インクジェットヘッド内に設けられた複数の光ファイバを束ねてなるイメージガイドを備え、画像認識装置はイメージガイドによって伝達された光によって位置合わせマークのパターンを認識することが好ましい。こうすることにより、インクジェット描画装置のヘッド部を小型軽量に構成することができるとともに、位置精度も高めることができる。

【0019】

【作用】本発明においては、基材上の描画位置ほぼ全面に設けられた位置合わせマークをカラーフィルター形成途中に認識し、これをもとに基材の位置ずれ補正を行うため、基材上の描画位置のどこででも基材位置補正が可能である。また、カラーパターン描画と位置補正を交互にあるいは同時に行っていくと、カラーフィルターの描画効率が向上する。

【0020】

【実施例】図1は、本発明のインクジェット描画装置の構成の一例を示すものである。本実施例では、基材全面にストライプパターン1色ごと描画を行い、3回繰り返してカラーフィルター製造する。なお、ここでx軸をインクジェットヘッドの走査方向にとり、y軸を基材の搬送方向（紙面に垂直な方向）にとることにする。

【0021】本実施例のインクジェット描画装置は、基材8が搬送機構4によってy軸方向に搬送され、またインクジェットヘッド1はヘッド駆動機構3によってx軸方向に走査する。インクジェット描画はx軸方向にストライプパターンを形成するように行われる。

【0022】インクジェットヘッド1は、直径40μmのインクジェットノズル6を3本備えたものでありそれぞれ独立にインクを吐出することが可能になっている。ノズルそれぞれの端面は基材描画面の上約1mmの所にあってx軸方向の直線上にならんで位置している。3本のインクジェットノズル6は、カラーフィルタ用の3種類のインク（R, G, B）用に振り分けられる。

【0023】インクジェットヘッド1は、さらに光ファイバー1000本を束ねてなる直径1mmのイメージガイド7を備えている。このイメージガイド7を通じて、インク滴の着弾位置とその周辺の位置合わせマークたるBMパターン形状を含んだ画像が伝送され、ヘッドユニット外部に設置された画像認識装置5（カラーCCD）によって画像処理される。

【0024】図2は、図1の実施例のイメージガイドで基材8の位置合わせマークを読みとっているときの画像の一例を示す概念図である。本実施例では格子状のブラックマスクを位置合わせマーク10としている。イメージガイド7は視野11を認識する。12がインクの着弾位置である。

【0025】図3は、基材位置の補正を行う処理系の概略を示すブロック図である。これを用いて、本実施例における、基材位置の補正方法について説明する。

【0026】記憶手段13（ROM）には、インクジェットヘッド走査の両端の2点において、位置ずれなく描画される場合のBMパターンが予め正描画BMパターン（基準パターン）として記憶されている。本実施例では、イメージガイドがインクジェットヘッド1内に固定されており、インクジェットヘッドから描画位置を見るようになっている。このとき、ヘッドが走査軸上の所定の正しく描画される位置にあり、そして、伝送される画像中でインクジェットノズルがねらっている位置を固定しておけば、格子状のBMパターンの認識画像は一義的に決まった形となる。

【0027】また、インクジェットヘッド走査の両端の2点において基準パターンを記憶して、基準パターンと実際の認識パターンとを比較することにより、ヘッドの走査方向と正しい描画パターンとの平行性の確保が容易

である。つまり、走査中に、描画がずれる事態を防ぐことができる。

【0028】画像認識装置5はカラーCCDであり、前述のようにインクジェットヘッド1内に固定されたイメージガイド7を通じて伝送された光を画像として取り込む。

【0029】補正信号形成手段14（CPU）は、基板の位置ずれを検出して、補正信号を形成する。ずれ検出は、記憶手段13に記憶されたBMパターンと画像認識装置5から送られたBMパターンとの重なり部、非重なり部の面積を比較することによって行う。たとえば、認識画像の1画素単位で、あるいはあらかじめ決められた所定画素単位で画像を比較する。こうしてヘッド走査両端でのBMパターン重なり部、非重なり部の面積比較が行われ、ずれの基材面内回転方向成分（ずれ角度）、搬送方向成分（平行シフト）に分割して補正量が計算される。計算された補正量に応じた適当な形態の補正信号が形成されて、搬送機構4に送られる。補正信号は、例えば、搬送機構4の駆動パルスモータで行われている場合は、補正量に応じた適当な数のパルス出力になる。

【0030】平行シフトは搬送機構4によって微動調整される。また、基材の搬送機構4には、基材平面内の回転を補正する回転微動機構9が組み込まれており、角度ずれを補正する。

【0031】図4は、本実施例のインクジェット装置の動作を示すフローチャートである。これを用いて、インクジェット装置の動作を以下に説明する。

【0032】まずヘッド走査開始端から終端で、ヘッド走査方向とBMパターンのx軸方向が平行となるように、基材位置を合わせる（ステップA）。この位置合わせは、後述するBMパターンによる位置合わせを応用してもよいし、従来のような基材4隅に設けられた位置合わせマークを用いた方法によってもよい。

【0033】次いで、ストライプパターンの1本を描画する（ステップB）。ヘッドが走査の終端に位置した状態で、次のラインの描画のために、基材を所定のピッチだけy方向に平行移動させる（ステップC）。

【0034】この時点で、BMパターン画像を認識して、基本パターンとの比較を行う（ステップD）。次いで、インクジェットヘッドを走査開始端に戻して（ステップE）、再度BMパターン画像を認識し、基本パターンとの比較を行う（ステップF）。ステップDとステップEにおける情報から、基材配置にずれが生じていないかをチェックする（ステップG）。基材にずれがある場合には搬送機構4により位置補正（ステップH）する。そして、1ラインの描画を行う（ステップI）。この描画と同時に、イメージガイドより取り込まれた画像から、インク吐出不良等の描画ミスが無かったかをチェックする。

【0035】以下、描画終了と判断される（ステップ

J)まで、ステップC～ステップIを繰り返し、カラーパターンを描画する。

【0036】1色について完了すると、次の色を吐出するノズルを選択し、同様に描画を開始する。2色目以降の場合は、カラーCCDによって、すでに描画された色、及び、すでに色の入っているBMの位置を判別し、同色の描画、重ね描画等の誤動作を防ぎながら描画する。

【0037】本実施例で用いるカラーフィルター用基材8としてはガラス基板で、すでにBMパターンが形成されたものを用いた。

【0038】このBMパターンは、スパッタリングにより膜厚0.1μmに成膜されたクロム膜をフォトリソグラフィー工程により遮光部の幅20μm、開口部の幅80μmのパターンにエッチングして形成したものである。

【0039】このようにして作成された、9.4インチ液晶ディスプレイ用カラーフィルターは、カラーパターンのずれ量が問題のない範囲（角度ずれ±0.004度、平行シフト±5μm）にとどまっていた。また、従来の描画装置による同様の描画方法では、位置補正のためだけに1色当たり平均4回の描画中断位置補正を余儀なくされたが、本発明による描画では、中断はなかつた。

【0040】さらに、インク吐出不良による色ヌケ等が発生しても、それをすぐ感知し描画をストップするため、その基材を最後まで描画するといった無駄な時間はなくなった。

【0041】この実施例では、各色1ノズルで描画しておりヘッド走査1往復に約2秒を要しているため、9.4インチサイズのカラーフィルター基板で1色約23分を要し、3色で約70分を要したが、1色当たりのノズル数を60本にした場合、描画時間は約70秒に短縮される。インクジェットヘッド部の動作の最適化により描画時間はさらに短縮が可能である。

【0042】上記実施例では、認識手段としてCCDを用いたが、別の撮像装置や受光装置でもよい。もっとも、小型かつ高解像度という点でCCDが好ましく用いられる。特に、カラー認識可能なCCDが、異なる色を重ね書きするなどの誤動作を防ぐ点で好ましい。

【0043】基材の位置ずれ補正の方法には、他の方法も適用できる。たとえば、前述と同様に記憶されたBMパターン画像を基準とし、BMパターン画像との重なり部もしくは非重なり部の面積をアナログ的に読み取り、フィードバック制御によってずれ部の面積が最小に（重なり部が最大に）なるように基材位置補正を行うことができる。この時のフィードバック制御には、基材回転方向と搬送方向成分において、P I制御もしくはP I D制御等を用いればよい。

【0044】

【発明の効果】本発明によると、カラーフィルター量産工程において、高スループットで歩留りよく生産が可能であり、ローコストのカラーフィルター提供が可能となる。

【0045】本発明のカラーフィルターインクジェット描画装置は、カラーフィルター製造時において位置ずれ発生率が非常に低く、描画途中にインクジェットヘッドが基材上のどこにあっても描画位置補正が可能であって、カラーパターン数の多い大面積カラーフィルターについても位置ずれなく描画することが可能である。

【0046】さらに、イメージガイドをインクジェットヘッド内に取り付けて、画像認識装置たるCCDなどの本体をインクジェットヘッドから分離することにより、インクジェット描画装置のヘッド部を小型軽量に構成することができる。また、ヘッド内でイメージガイドをインクジェットノズルに近接して配置できるので、ノズルからの視点で位置補正を行うことができ、位置精度を高めることができる。また、CCDカメラなどの画像認識装置本体を画像認識位置から離れた場所に設置すると、装置の形状、配置等の制約が緩くなり、画像認識装置の機能拡大が容易である。

【0047】また、本発明のインクジェット描画装置では、イメージガイドによる描画位置の画像認識により、インクジェットノズルの吐出不良検出や欠点検出なども位置ずれ補正と同時に行うことが可能である。つまり、吐出不良が発生した場合、直ちに描画を停止して不良サンプルの即時排除を行うことにより、カラーフィルターパターン描画の効率化がはかれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット描画装置の一実施例を示す要部正面図

【図2】図1の実施例において、イメージガイドで読みとる画像を示す概念図

【図3】基材位置の補正を行う処理系の概略を示すプロック図

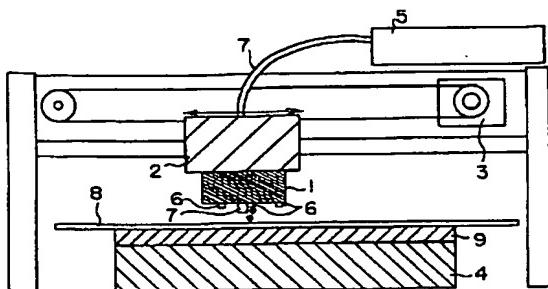
【図4】本実施例のインクジェット描画装置の動作を示すフローチャート

【図5】従来のカラーフィルター用インクジェット描画装置を示す要部正面図

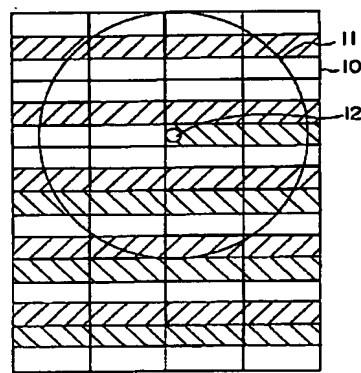
【符号の説明】

- 1：インクジェットヘッド
- 2：インクタンク
- 3：ヘッド駆動機構
- 4：搬送機構
- 5：画像認識装置
- 6：ノズル
- 7：イメージガイド
- 8：基材
- 9：回転微動機構

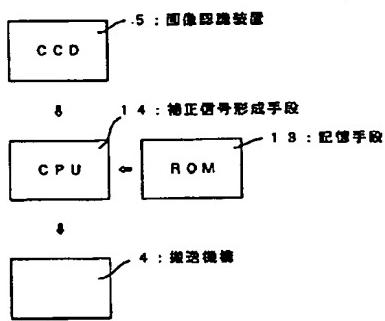
【図1】



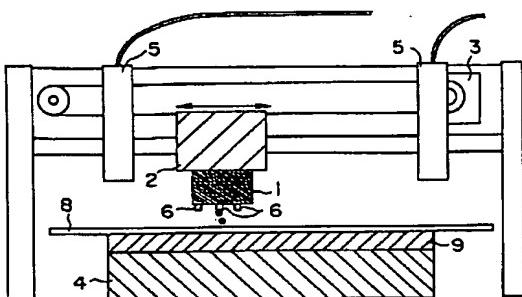
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

